



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **55133467 A**(43) Date of publication of application: **17.10.80**

(51) Int. Cl.

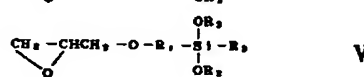
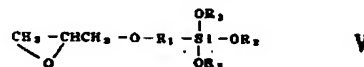
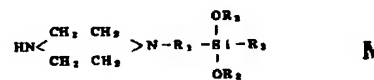
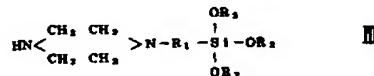
**C09D 3/82**  
**C08G 77/26**(21) Application number: **54040337**(22) Date of filing: **05.04.79**(71) Applicant: **ICHIKOH IND LTD**(72) Inventor: **UBUKATA TSUTOMU**  
**SEKINE EIICHI****(54) CURABLE COMPOSITION FOR COATING METAL SURFACE**

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&amp;Japio

**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** The title composition capable of improving the abrasion resistance of a metal surface, etc., comprising a mixture of a specific aminosilane, epoxy-silane, and alkoxy silane, cohydrolyzed with a (semi)metal salt and an inorganic ammonium salt or organic amine.

**CONSTITUTION:** A mixture of (A) 0.5W20pts.wt. of an aminosilane of formula I, II, III, or IV ( $R_1$  is 26C alkyl or vinyl group-containing alkene;  $R_2$  is H or 24C alkyl group;  $R_3$  is 24C alkyl group), (B) 5W70pts.wt. of an epoxy group-containing silane compound [low (co)polymer] of formula V or VI, and (C) 5W80pts.wt. of an alkoxy group-containing compound of formula VII ( $R$  is 24C alkyl group), is cohydrolyzed with (D) 0.01W15pts.wt. of a (semi)metal salt or its aqueous solution, (E) (a) an inorganic ammonium salt, or (b) an organic amine of the formula  $R_5NH_2$  or  $(R_5)_2NH$  ( $R_5$  is 1W6C alkyl group), water, and a solvent to give the objective composition.



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-133467

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 09 D 3/82  
C 08 G 77/26

識別記号

庁内整理番号  
7167-4 J  
7167-4 J

⑬ 公開 昭和55年(1980)10月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑭ 金属表面コーティング用硬化組成物

⑯ 発 明 者 関根栄一

東村山市萩山町2-21-1

⑰ 特 願 昭54-40337

⑰ 出 願 人 市光工業株式会社

⑱ 出 願 昭54(1979)4月5日

東京都品川区東五反田5丁目10番18

⑲ 発 明 者 生方勉

⑲ 代 理 人 弁理士 秋本正実

蓮田市大字馬込1843

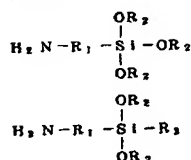
明 細 書

発 明 の 名 称 金属表面コーティング用硬化組成物

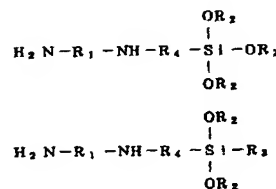
特 許 請 求 の 範 囲

5 一般式(イ)で示されるアミノシラン化合物0.5~20部と、一般式(ロ)で示されるエポキシ基含有シラン化合物またはその低(共)重合体5~70部と、一般式(ハ)で示されるアルコキシ基含有シラン化合物5~80部とを混合し、これに、金属乃至半金属の塩およびその水溶液0.01~15部と、無機アンモニウム塩または一般式(ニ)で示される有機アミン化合物と水並びに溶媒を加えて共加水分解物としたことを特徴とする金属表面コーティング用硬化組成物。

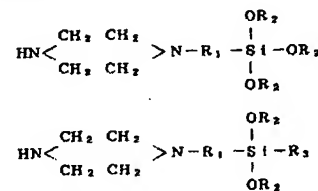
10 一般式(イ)



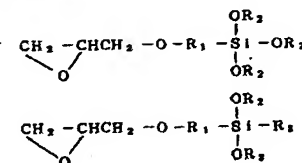
、または



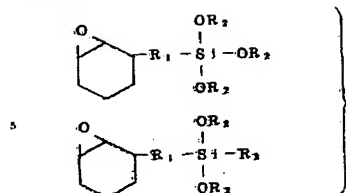
または



一般式(ロ)



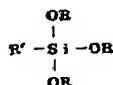
または



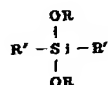
一般式(イ)



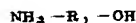
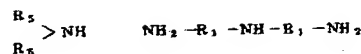
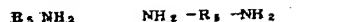
または



または



一般式(ロ)



たゞし、式中、 $\text{R}_1$ は炭素数6以下の直鎖または分枝アルキル基およびビニル結合を含むアルケン基、 $\text{R}_2$ は水素または炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}_3$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}_4$ は炭素数2~4の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}'$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基およびフェニル基、 $\text{R}_5$ 、 $\text{R}_6$ は炭素数1~6の直鎖または分枝アルキル基。

発明の詳細な説明

本発明は、金属表面、特に真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタリング法などによつて蒸着された金属表面の耐摩耗性、表面硬度、耐薬品性などを著るしく向上させることができる金

属表面コーティング用硬化組成物に関するものである。

プラスチックの表面に、アルミ、クロム、金、銀、銅、白金などの金属を蒸着させると、その表面は前記金属と同様の外観を満足させることはできるが、これらを電気メッキしたものと比較すると、特に耐摩耗性、表面硬度において劣っている。このため、蒸着金属表面の耐摩耗性、表面硬度の改善が種々検討されているが、蒸着金属表面との密着性が良好で、耐摩耗性および表面硬度が優秀なコーティング剤は未だに開発されていない。

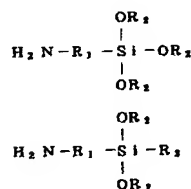
すなわち、従来の蒸着金属表面のコーティング剤は、処理後の耐摩耗性、表面硬度などが劣っているため、処理表面に付着したゴミやホコリを除去しようとするとき傷がつき易く、美観を悪くするばかりでなく、耐候性、耐薬品性ならびに寿命の点などで問題がある。

本発明は、前記の如き従来技術の問題点に鑑み、鋭意実験研究の結果、金属表面の耐摩耗性、耐薬品性、表面硬度などを改善することができるコー

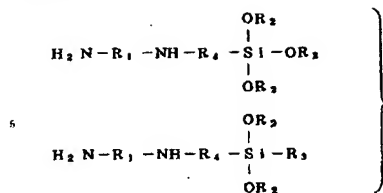
ティング用硬化組成物を完成した。

すなわち、本発明は、一般式(ロ)で示されるアミノシラン化合物0.5~20部と、一般式(イ)で示されるエポキシ基含有シラン化合物またはその低(共)重合体5~70部と、一般式(イ)で示されるアルコキシ基含有シラン化合物5~80部とを混合し、これに、金属乃至半金属の塩およびその水溶液0.01~15部と、無機アンモニウム塩または一般式(イ)で示される有機アミン化合物と水並びに溶媒を加えて共加水分解物としたことを特徴とする金属表面コーティング用硬化組成物である。

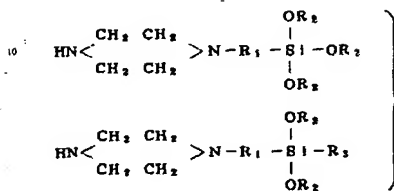
一般式(ロ)



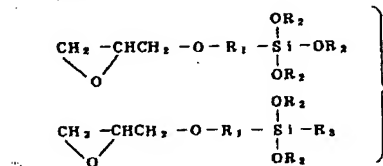
または



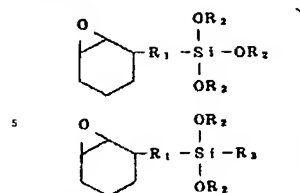
または



一般式(4)



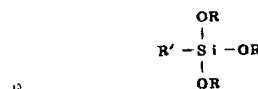
または



一般式(4)



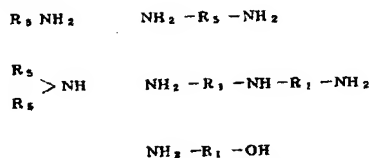
または



または



一般式(5)



ただし、式中、 $\text{R}_1$ は炭素数6以下の直鎖または分枝アルキル基およびビニル結合を含むアルケン基、 $\text{R}_2$ は水素または炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}_3$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}_4$ は炭素数2~4の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $\text{R}'$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基およびフェニル基、 $\text{R}_5$ 、 $\text{R}_6$ は炭素数1~6の直鎖または分枝アルキル基。

本発明の組成物は、アミノシラン化合物0.5~10部と、エポキシ基を含有するシラン化合物5~70部と、アルコキシシラン化合物5~80部とを混合し、これに水5~15部、金属乃至半金属の塩およびその水溶液0.01~10部、無機アンモニウム塩

または有機アミノ化合物0.1~30部、溶媒、並びに必要に応じて金属乃至半金属の塩と同種または別種の酸触媒0.01~5部を添加し、室温においては0.5時間以上、加熱する場合は40℃~90℃で5分以上加水分解させることによつて製造することができる。

本発明によつて得られた組成物は、これを適当な塗布方法により金属の表面に塗布し、40℃~150℃、最適温度は55℃~120℃で30分~6時間加熱硬化させることにより金属の表面に超硬樹脂被膜を形成させることができる。

塗布方法は、はけ塗り、スプレー塗り、浸漬塗りなど、基材の形状乃至使用目的によつて任意に選択することができる。

前記本発明組成物のうち、金属表面との結合に主として関与するのは、アミノシラン化合物とエポキシ基含有シラン化合物であり、アミノシラン化合物0.5~20部をエポキシ基含有化合物5~70部に混合すると、透明で金属膜との密着性に優れた硬化皮膜をつくることができる。この場合、エ



1     $\gamma$ -アミノプロピル- $\beta$ -アミノエチルトリメト  
キシシラン、 $N$ - $\gamma$ -アミノプロピル- $\beta$ -アミ  
ノエチルトリブトキシシラン、 $N$ - $\beta$ -アミノエ  
チル- $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、  
5     $N$ - $\beta$ -アミノエチル- $\gamma$ -アミノプロピルトリ  
ブトキシシラン、アミノエチルメチルジメトキシ  
シラン、アミノエチルメチルジエトキシシラン、  
アミノエチルメチルジプロポキシシラジ、アミノ  
エチルメチルジブトキシシラン、アミノプロピル  
10    メチルジメトキシシラン、アミノプロピルメチル  
ジエトキシシラン、アミノプロピルメチルジプロ  
ポキシシラン、 $N$ - $\beta$ -アミノエチル- $\beta$ -アミ  
ノエチルメチルジメトキシシラン、 $N$ - $\beta$ -アミ  
ノエチル- $\beta$ -アミノエチルメチルジエトキシシ  
15    ラン、 $N$ - $\beta$ -アミノエチル- $\beta$ -アミノエチル  
メチルジプロポキシシラン、 $N$ - $\beta$ -アミノエチ  
ル- $\beta$ -アミノエチルメチルジブトキシシラン、  
 $N$ - $\gamma$ -アミノプロピル- $\gamma$ -アミノプロピルメ  
チルジメトキシシラン、 $N$ - $\gamma$ -アミノプロピル  
- $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、

ノエチル-γ-アミノプロピルメチルシエトキシ  
シラン、N-β-アミノエチル-γ-アミノプロ  
ピルメチルジプロポキシシラン、N-β-アミノ  
エチル-γ-アミノプロピルメチルジブトキシ  
シラン等。

また、本発明組成物の原料成分の１つであるエポキシ基含有シラン化合物としては、下記のものが例示される。

β-グリシドキシエチルプロピルジプロポキシシラン、β-グリシドキシエチルプロピルジブトキシシラン、γ-グリシドキシエチルプロピルジメトキシシラン、γ-グリシドキシエチルプロピルジエトキシシラン、γ-グリシドキシエチルプロピルジプロポキシシラン、γ-グリシドキシエチルプロピルジブトキシシラン、β-グリシドキシエチルプロピルジメトキシシラン、β-グリシドキシエチルトリメトキシシラン、

特開昭55-133467(5)

1. N-γ-アミノプロピル-N-γ-アミノプロピルメ  
 チルジプロポキシシラン、N-γ-アミノプロピ  
 ル-ε-アミノプロピルメチルジブトキシシラン、  
 N-アミノメチル-β-アミノエチルメチルジメ  
 トキシシラン、N-アミノメチル-β-アミノエ  
 チルメチルジエトキシシラン、N-アミノメチル  
 -β-アミノエチルメチルジプロポキシシラン、  
 N-アミノメチル-β-アミノエチルメチルジブ  
 トキシシラン、N-アミノメチル-γ-アミノプロ  
 ピルメチルジメトキシシラン、N-アミノメチ  
 ル-γ-アミノプロピルメチルジエトキシシラン、  
 N-アミノメチル-γ-アミノプロピルメチルジ  
 プロポキシシラン、N-γ-アミノプロピル-β  
 -アミノエチルメチルジメトキシシラン、N-γ  
 -アミノプロピル-β-アミノエチルメチルジエ  
 トキシシラン、N-γ-アミノプロピル-β-ア  
 ミノエチルメチルジプロポキシシラン、N-γ-  
 アミノプロピル-β-アミノエチルメチルジブト  
 キシシラン、N-β-アミノエチル-γ-アミノ  
 プロピルメチルジメトキシシラン、N-β-アミ

1.  $\beta$ -グリシドキシエチルトリエトキシシラン、 $\beta$ -  
 -グリシドキシエチルトリアプロポキシシラン、 $\beta$ -  
 -グリシドキシエチルトリアトキシシラン、 $\gamma$ -  
 -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -  
 5. グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -  
 -グリシドキシプロピルトリアプロポキシシラン、 $\gamma$ -  
 -グリシドキシプロピルトリアトキシシラン、 $\beta$ -  
 -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\beta$ -  
 -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\beta$ -  
 10. -グリシドキシプロピルトリアプロポキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシプロピルトリアトキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジメトキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジエトキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジプロポキシシラ  
 15. ン、 $\beta$ -グリシドキシエチルメチルジブトキシシ  
 ラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメト  
 キシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジ  
 エトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチル  
 ジプロポキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピル  
 20. メチルジブトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシプロ

1. ビルメチルジメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシ  
 プロビルメチルジエトキシシラン、 $\beta$ -グリシド  
 キシプロビルメチルジプロポキシシラン、 $\beta$ -グ  
 リシドキシプロビルメチルジブトキシシラン、 $\beta$ -  
 5.  $\beta$ -グリシドキシエチルエチルジメトキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシエチルエチルジエトキシシラン、  
 $\beta$ -グリシドキシエチルエチルジプロポキシシラ  
 ン、 $\beta$ -グリシドキシエチルエチルジブトキシシ  
 ラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロビルエチルジメトキ  
 10 シシラン、 $\gamma$ -グリシドキシエチルエチルジエ  
 トキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロビルエチルジ  
 プロポキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシエチルエチ  
 ルジブトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシプロビル  
 エチルジメトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシエチ  
 15 ルエチルジエトキシシラン、 $\beta$ -グリシドキシ  
 プロビルエチルジプロポキシシラン、 $\beta$ -グリシ  
 ドキシエチルエチルジブトキシシラン、 $\beta$ -グリ  
 シドキシエチルプロビルジメトキシシラン、 $\beta$ -グ  
 リシドキシエチルプロビルジエトキシシラン、ビ  
 20 ニルメチルジメトキシシラン、ビニルメチルジエ

トキシシラン、ビニルメチルジプロポキシシラン、  
 ビニルメチルジブトキシシラン、ビニルエチルジ  
 メトキシシラン、ビニルエチルジエトキシシラン、  
 ビニルエチルジプロポキシシラン、ビニルエチル  
 5. ジブトキシシラン、ビニルプロビルジメトキシシ  
 ラン、ビニルプロビルジエトキシシラン、ビニル  
 プロビルジプロポキシシラン、モノエポキシトリ  
 ビニルシラン、ジエポキシジビニルシラン、トリ  
 エポキシモノビニルシラン等。

6. また、本発明組成物の成分の1つであるアルコ  
 キシシラン化合物の例としては、下記のものが例  
 示される。

モノメチルトリメトキシシラン、ジメチルジメ  
 トキシシラン、トリメチルモノメトキシシラン、  
 5. モノメチルトリメトキシシラン、ジメチルジエ  
 トキシシラン、トリメチルモノエトキシシラン、モ  
 ノエチルトリエトキシシラン、ジエチルジエトキ  
 シシラン、トリエチルモノエトキシシラン、モノ  
 - $n$ -プロピルトリエトキシシラン、ジ- $n$ -プ  
 10 ロピルジエトキシシラン、トリ- $n$ -プロピルモ

ノエトキシシラン、モノ- $n$ -ブチルトリエトキ  
 シシラン、ジ- $n$ -ブチルジエトキシシラン、トリ  
 - $n$ -ブチルモノエトキシシラン、ジフェニル  
 ジエトキシシラン、メチルオルソシリケート、エ  
 5. チルオルソシリケート、 $n$ -プロピルオルソシリ  
 ケート、イソプロピルオルソシリケート、 $n$ -ブ  
 チルオルソシリケート、イソブチルオルソシリ  
 ケート、sec-ブチルオルソシリケート、tert-  
 ブチルオルソシリケート、シクロヘキシルオルソ  
 10 シリケート、ベンジルオルソシリケート、 $\alpha$ -ク  
 レジルオルソシリケート、 $m$ -クレジルオルソシ  
 リケート等。

本発明の原料の一部である金属乃至半金属の塩  
 及びその水溶液とは、Al, Ga, In, Sn, Pb, Zn, Cd, Tl,  
 15 B, Si, Ge, P, As, Sb, Bi, Se の透明または白色の結晶  
 及び非結晶物である塩化物、塩素酸化物、オキシ  
 塩化物、過塩素酸化物、過酸化物、硫酸化物、酢  
 酸化物、臭化物、碲酸化物、臭素酸化物、硝酸化  
 物、亜硝酸化物、硫酸化物、亜硫酸化物、リン酸  
 20 化物、亜リン酸化物等の結晶及びその水溶液であ

る。

本発明で用いる酸触媒としては、亜リン酸、リ  
 ン酸、次亜リン酸、塩酸、過塩素酸、塩素酸、碲  
 酸、アルミン酸、硼酸、硝酸、硫酸、酢酸、過ヨ  
 5. ウ素酸等がある。

また、本発明の原料の一部であるアンモニウム  
 塩としては、水酸化アンモニウム、塩化アンモニ  
 ウム、硫酸アンモニウム、リン酸アンモニウム、  
 酢酸アンモニウム等が例示され、有機アミノ化合  
 10 物としては、アミノメタン、アミノエタン、アミ  
 ノプロパン、アミノブタン、ジメチルアミン、ジ  
 エチルアミン、ジプロピルアミン、イソプロピル  
 アミン、アミノペンタン、エタノールアミン、プ  
 ロパノールアミン、エチレンジアミン、グリシン、  
 15 トリメチルアミン、トリエチルアミン等が例示さ  
 れる。

次に本発明を実施例および比較例によつて具  
 体的に説明する。

#### 実施例 1

20  $\beta$ -(3, 4 エポキシシクロヘキシル)エチル

トリメトキシシラン20部と、メチルトリメトキシシラン25部と、N-β（アミノエチル）γ-アミノプロピル4部と、N-β（アミノエチル）γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン35部とを混合し、これに水15部と塩化ホウ素（10g/L溶液）2部とメチルアルコール45部と塩化アンモニウム2部とを混合したものを少しずつ攪拌し乍ら加え、これを55℃にて30分間加熱して組成物を得た。この組成物をプラスチック基材に蒸着した金属の表面に塗布し、75℃で25時間かけて加熱硬化させた。

#### 実施例2

β-（3，4-エポキシシクロヘキシル）エチルトリメトキシシラン20部と、メチルトリメトキシシラン25部と、N-β（アミノエチル）γ-アミノプロピルメチルジメトキシシラン7部とを混合し、これに水15部と塩化リン3部とメチルアルコール45部とジメチルアミン5部とを混合したものを少しずつ攪拌し乍ら加え、これを55℃で40分間加熱して本発明の組成物を得た。この組成物をプラス

特開昭55-133467(7)

チック基材に蒸着した金属の表面に塗布し、75℃で25時間加熱硬化させた。

#### 実施例3

実施例2の配合に加えて酸触媒として6N-硫酸0.3部を入れたものを55℃で40分間加熱して本発明の組成物を得、この組成物をプラスチック基材に蒸着した金属の表面に塗布し、70℃で25時間加熱硬化させた。

#### 比較例1～3

前記実施例1～3の組成の中から、夫々アンモニウム塩または有機アミノ化合物を除いて組成物を調整した。

前記各実施例および各比較例によつて得た硬化膜の性能試験を下記に従つて評価した。

#### 耐摩耗性

φ0000のステールワールで被膜を15往復こすり、その後被膜についた傷の程度を下記3ランクに分けた。

- A： 全々傷がつかない。  
B： 10本以内の傷がつく。

C： 無数の傷で光沢を失う。

#### 密着性

被膜上にカミソリで2平方ミリメートルのマス目状の傷100個をプラスチック基材までとくようにつくり、その上にセロハンテープを貼りつけ、上方90度方向に強く引き剥し、その時に残っている被膜の数で調べた。

#### 耐薬品性

被膜を塗布したプラスチック基材を5% NaOH、5% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水溶液中へ室温で1昼夜浸漬し、その後外観で次の2つ程度に分けて判断した。

- A： 被膜溶解せず。蒸着金属には何等の異常も認められない。  
B： 被膜溶解し、蒸着金属には何等かの異常がみられる。

前記実施例1～3、および比較例1～3について前記性能試験を行なった結果を下表に示す。

	蒸着基材		膜性能			
	蒸着金属	基材	外観	耐摩性	接着性	耐薬品性
実施例1	アルミ	ABS	良好	A	100/100	A
" 2	アルミ	ABS	良好	A	100/100	A
" 3	クロム	ABS	良好	A	100/100	A
比較例1	アルミ	ABS	良好	B	100/100	A
" 2	アルミ	ABS	良好	B	95/100	A
" 3	クロム	ABS	良好	B	95/100	A

上記表によつて明らかなように、本発明によれば、比較的低い温度で被膜を加熱硬化させることができ、比較例に示す組成物を実施例1～3に示すものと同等の膜性能を奏するためには、略々100℃～90℃の加熱温度を必要とし、ABS樹脂を基材とする場合には基材が熱変形を起した。

従つて、本発明によれば、アクリル樹脂のような高温に耐える基材のみでなく、通常使用されるあらゆる基材樹脂に金属を蒸着した場合のコーティング組成物として有益である。



手続補正書自発

昭和34年5月8日

特許庁長官 熊谷 啓二 殿

1. 事件の表示

昭和34年特願第50337号

2. 発明の名称 金属表面コーティング用硬化組成物

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住所(居所) 東京都品川区東五反田5丁目10番18号

氏名(名称) (013) 市光工業株式会社

4. 代理人

住所 東京都港区新橋4丁目5番14号 デトロイトビル

氏名(5926) 弁護士 秋本 正 実

電話東京4414番代表

5. 補正命令の日附 昭和 年 月 日

6. 補正により増加する発明の数

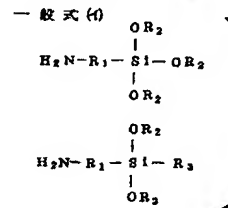
7. 補正の対象 明細書中、特許請求の範囲の欄及び発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容 別紙のとおり

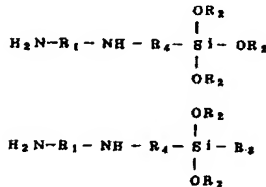
特開昭55-133467(8)

(1) 明細書中、特許請求の範囲の欄を下記のとおり補正する。

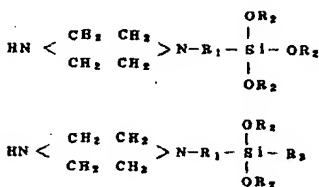
「一般式(4)で示されるアミノシラン化合物の5~20部と、一般式(5)で示されるエポキシ基含有シラン化合物またはその低(共)重合物5~70部と、一般式(6)で示されるアルコキシ基含有シラン化合物5~80部とを混合し、これに、金属乃至半金属の塩およびその水溶液0.01~15部と、無機アンモニウム塩または一般式(7)で示される有機アミン化合物と水並びに希酸を加えて共加水分解物としたことを特徴とする金属表面コーティング用硬化組成物。



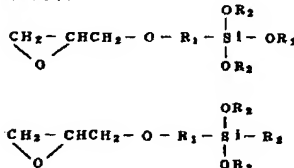
または



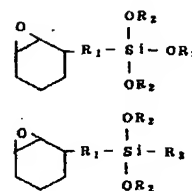
または



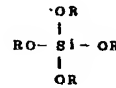
一般式(4)



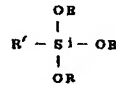
または



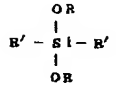
一般式(5)



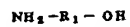
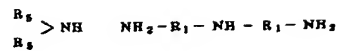
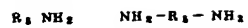
または



または



一般式(4)



ただし、式中、 $R_1$ は炭素数6以下の直鎖または分枝アルキル基およびビニル結合を含むアルケン基、 $R_2$ は水素または炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $R_3$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $R_4$ は炭素数2~4の直鎖または分枝アルキル基、 $R$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基、 $R'$ は炭素数4以下の直鎖または分枝アルキル基およびフェニル基、

$R_5$ は炭素数1~6の直鎖または分枝アルキル基。」

(2) 同、第9頁14行の「 $R_5$ 」を削除する。

以 上